

RECENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-123833

(43)Date of publication of application : 08.05.2001

(51)Int.Cl.

F01P 5/06

F02B 23/10

F02M 61/14

F02M 61/16

(21)Application number : 11-304360

(71)Applicant : YAMAHA MOTOR CO LTD

(22)Date of filing : 26.10.1999

(72)Inventor : MOTOYAMA TAKESHI

SASAMOTO SHINJI

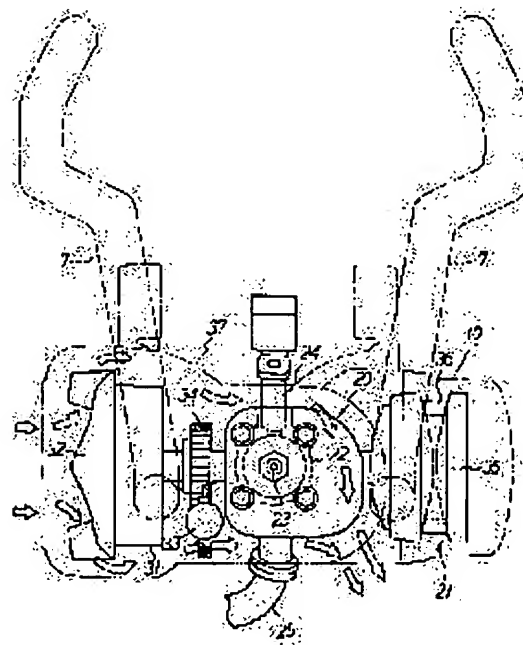
NISHIMURA HIDEHIRO

(54) FORCED-AIR-COOLED CYLINDER INJECTION ENGINE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a forced-air-cooled cylinder injection engine for ensuring stable operation of a forcedly cooled injector and achieving low noise operation of the injector.

SOLUTION: This forced-air-cooled cylinder injection engine 20 comprises an injector 24 mounted on a wall of a cylinder 22 for directly injecting fuel from the injector 24 to the cylinder 22, the engine 20 being covered wholly with an air shroud 37 and forcedly cooled by cooling air introduced into the air shroud 37, the injector 24 being covered with the air shroud 37. Since the injector 24 is forcedly cooled, by cooling air introduced into the air shroud 37, its temperature rise is restricted, and the injector 24 can have stable operation. Leakage of the operation noise of the injector 24 to the outside is cut by the air shroud 37 and the operating noises of the injector 24 is restrained to be low, and a low noise operation is achieved.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

BEST AVAILABLE COPY

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-123833

(P2001-123833A)

(43) 公開日 平成13年5月8日 (2001.5.8)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード(参考)
F 0 1 P 5/06	5 0 3	F 0 1 P 5/06	5 0 3 3 G 0 2 3
F 0 2 B 23/10		F 0 2 B 23/10	D 3 G 0 6 6
F 0 2 M 61/14	3 1 0	F 0 2 M 61/14	3 1 0 A
61/16		61/16	V

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平11-304360

(22) 出願日 平成11年10月26日 (1999. 10. 26)

(71) 出願人 000010076

ヤマハ発動機株式会社

静岡県磐田市新貝2500番地

(72) 発明者 本山 雄

静岡県磐田市新貝2500番地ヤマハ発動機株式会社内

(72) 発明者 笹本 真司

静岡県磐田市新貝2500番地ヤマハ発動機株式会社内

(74) 代理人 100092853

弁理士 山下 充一

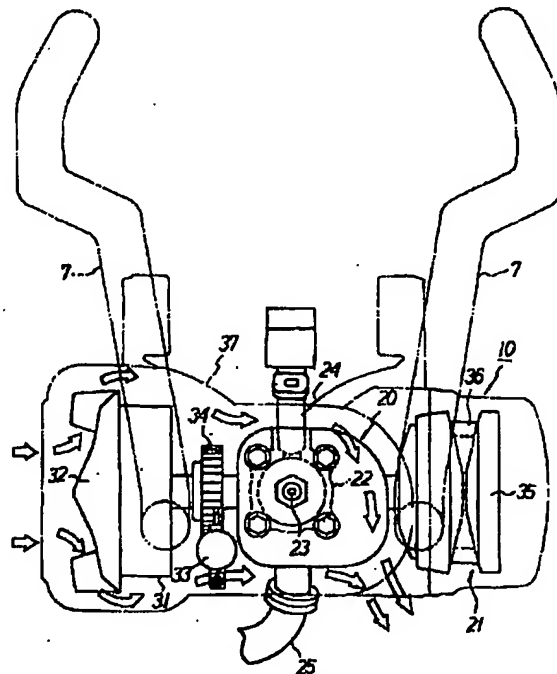
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 強制空冷式筒内噴射エンジン

(57) 【要約】

【目的】 インジェクタを強制冷却してその安定した作動を確保するとともに、該インジェクタの作動音を低く抑えて低騒音を実現することができる強制空冷式筒内噴射エンジンを提供すること。

【構成】 シリンダ22の壁にインジェクタ24を取り付け、該インジェクタ24から燃料をシリンダ22内に直接噴射するとともに、全体がエアシュラウド37によって覆われ、該エアシュラウド37内に導入される冷却風によって強制冷却される強制空冷式筒内噴射エンジン20において、前記インジェクタ37を前記エアシュラウド37で覆う。本発明によれば、エアシュラウド37内に導入される冷却風によってインジェクタ24が強制冷却されてその温度上昇が抑えられるため、該インジェクタ24の安定した作動が可能となる。又、インジェクタ24の作動音の外部への漏れがエアシュラウド37によって遮断され、該インジェクタ24の作動音が低く抑えられて低騒音が実現される。



BEST AVAILABLE COPY

【特許請求の範囲】

【請求項1】 シリンダ壁にインジェクタを取り付け、該インジェクタから燃料をシリンダ内に直接噴射するとともに、全体がエアシュラウドによって覆われ、該エアシュラウド内に導入される冷却風によって強制冷却される強制空冷式筒内噴射エンジンにおいて、前記インジェクタを前記エアシュラウドで覆ったことを特徴とする強制空冷式筒内噴射エンジン。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、シリンダ壁に取り付けられたインジェクタから燃料をシリンダ内に直接噴射するとともに、全体を覆うエアシュラウド内に導入される冷却風によって強制冷却される強制空冷式2サイクル筒内噴射エンジンに関する。

【0002】

【従来の技術】斯かる筒内噴射エンジンを2サイクルエンジンに適用する提案が種々なされている（例えば、特開平6-58224号、特公平7-37765号、特開平8-312351号、特開平10-115233号公報参照）が、この種の2サイクルエンジンでは燃料の吹き抜けが生じないタイミングでインジェクタからシリンダ内に燃料を直接噴射することによって燃費や排ガ斯特性の改善を図ることができる。

【0003】又、インジェクタをシリンダ壁に取り付けることによって、高温・高圧の排ガスがシリンダ内に存在する期間はピストンによってインジェクタをカバーして該インジェクタへの熱害（特に燃料噴射孔の閉塞）を防ぐこともできる。

【0004】更に、燃焼ガスの逆流も生じないため、燃料の噴射圧力を300~600kPa程度の低い圧力に抑えることができ、自動車において専ら採用されている燃料噴射系の適用が可能となり、燃料噴射システムのコストダウンを図ることができる。

【0005】ところで、自動二輪車等に搭載されるエンジンとして強制空冷式筒内噴射エンジンが提案されるが、斯かる強制空冷式筒内噴射エンジンはその全体がエアシュラウドによって覆われ、該エンジンによって回転駆動される冷却ファンによってエアシュラウド内に導入される冷却風によって強制冷却される。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】ところが、従来の強制空冷式筒内噴射エンジンにおいては、高温のシリンダ壁に直接取り付けられるために温度が上昇し易いインジェクタがエアシュラウドによって覆われておらず、該インジェクタを冷却風によって強制冷却する構成が採用されていなかったため、インジェクタが高温となって燃料の正確な噴射が不可能となり、エンジンに所望の性能を確保することができない可能性があった。

【0007】又、インジェクタを覆うものがなく、該イ

ンジェクタはエアシュラウド外に露出していたため、その作動音がそのまま伝播してエンジン騒音を大きくするという問題もあった。

【0008】本発明は上記問題に鑑みてなされたもので、その目的とする処は、インジェクタを強制冷却してその安定した作動を確保するとともに、該インジェクタの作動音を低く抑えて低騒音を実現することができる強制空冷式筒内噴射エンジンを提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明は、シリンダ壁にインジェクタを取り付け、該インジェクタから燃料をシリンダ内に直接噴射するとともに、全体がエアシュラウドによって覆われ、該エアシュラウド内に導入される冷却風によって強制冷却される強制空冷式筒内噴射エンジンにおいて、前記インジェクタを前記エアシュラウドで覆ったことを特徴とする。

【0010】従って、本発明によれば、インジェクタをエアシュラウドで覆ったため、エアシュラウド内に導入される冷却風によってインジェクタが強制冷却されてその温度上昇が抑えられ、該インジェクタの安定した作動が可能となって、所望のエンジン性能が確保される。

【0011】又、インジェクタをエアシュラウドで覆ったため、該インジェクタの作動音の外側への漏れがエアシュラウドによって遮断され、該インジェクタの作動音が低く抑えられて低騒音が実現される。

【0012】

【発明の実施の形態】以下に本発明の実施の形態を添付図面に基づいて説明する。

【0013】図1は本発明に係る強制空冷式筒内噴射エンジンを搭載したスクータ型自動二輪車の側面図、図2は同スクータ型自動二輪車のエンジン部分の正面図、図3は本発明に係る強制空冷式筒内噴射エンジンの燃料供給系の構成を示す図である。

【0014】先ず、図1に示すスクータ型自動二輪車1の概略構成を説明する。

【0015】図1に示すスクータ型自動二輪車1において、2は車体前方上部に位置するヘッドパイプであり、該ヘッドパイプ2内にはステアリング軸3が回転自在に挿通している。そして、このステアリング軸3の上端には不図示のハンドルが取り付けられており、同ステアリング軸3の下端部にはフロントフォーク4が取り付けられ、該フロントフォーク4の下端には前輪5が回転自在に軸支されている。

【0016】又、前記ヘッドパイプ2からはダウンチューブ6が車体後方（図1の左方）に向かって斜め下方に延出しており、該ダウンチューブ6の後端部は左右一対のシートレールフレーム7が後方に向かって斜め上方に延出している。そして、これらの左右一対のシートレールフレーム7に結着されたブラケット8にはユニットスイング式エンジン10がリンク11を介して上下に揺動

自在に支持されており、該ユニットスイング式エンジン10の後端部には駆動輪である後輪12が回転自在に軸支され、該後輪12とユニットスイング式エンジン10はリヤクッション13を介して車体側に懸架されている。

【0017】更に、上記ユニットスイング式エンジン10の上方にはシート14が配設され、エンジン10とシート14の間にはヘルメット等を収納する収納ボックス60が配設され、シート14の後方には燃料タンク15が配設されており、車体全体は樹脂製の車体カバー16によって覆われている。尚、車体カバー16のシート14の下方には点検用窓16aが開口しており、この点検用窓16aは開閉自在なリッド17によって覆われている。

【0018】ところで、前記ユニットスイング式エンジン10は、本発明に係る強制空冷式筒内噴射エンジン20、Vベルト式自動変速機21（図2参照）等を一体に組み込んでユニットとして構成されている。

【0019】本発明に係る強制空冷式筒内噴射エンジン20は2サイクルエンジンであって、これはほぼ水平を成す前傾シリンダ22を備え、該シリンダ22の前部中央には点火プラグ23が螺着され、同シリンダ22の上部（つまり、シリンダ軸線に対して路面と反対側）の左右一対の前記シートレールフレーム7の間にはインジェクタ24が所定角度傾斜して取り付けられている。このように、インジェクタ24をシリンダ22の上部に取り付けたため、該インジェクタ24を飛石や路面からの水滴反射から効果的に保護することができ、又、インジェクタ24を左右一対のシートレールフレーム7の間に配したために該インジェクタ24を外力から有効に保護することができる。

【0020】又、シリンダ22の下部からは排気管25が下方に向かって導出しており、該排気管25は車体後方に折り曲げられて車体後方へと延出し、その後端には排気マフラー26が取り付けられている。

【0021】ところで、図3に示すように、筒内噴射エンジン20の前記シリンダ22内にはピストン27が摺動自在に嵌装されており、該ピストン27はコンロッド28を介してクランク軸29に連結されている。ここで、クランク軸29は車幅方向（図2の左右方向）に配され、クランクケース30を貫通して左右に突出している。そして、図2に示すように、クランク軸29の一端部（図2の左端部）には発電機31と冷却ファン32が取り付けられ、これらの内側にはオイルポンプ33を駆動するためのギヤ34が取り付けられている。又、クランク軸29の他端部（図2の右端部）には前記Vベルト式自動変速機21を構成する駆動プーリー35が取り付けられており、この駆動プーリー35と不図示の被動プーリーとの間には無端状のVベルト36が巻装されている。

【0022】而して、筒内噴射エンジン20の全体、つ

まり、シリンダ22、発電機31、冷却ファン32、ギヤ34等は樹脂製のエアシュラウド37によって覆われているが、本実施の形態では前記インジェクタ24もエアシュラウド37によって覆われている。尚、エアシュラウド37の側端面には不図示のエア吸入口が開口しており、同エアシュラウド37の底面には不図示のエア吐出口が開口している。

【0023】一方、図3に示すように、筒内噴射エンジン20の前記クランクケース30には、その内部のクランク室38に開口する吸気通路39が形成されており、この吸気通路39にはスロットルバルブ40が設けられ、吸気管39のスロットルバルブ40の近傍にはオイルタンク41内の潤滑用オイルが前記オイルポンプ33によって供給される。

【0024】ここで、本発明に係る強制空冷式筒内噴射エンジン20の燃料供給系の構成を図3に基づいて説明する。

【0025】内部に燃料（ガソリン）を収容する前記燃料タンク15内にはフィルタ42、燃料ポンプ43、プレッシャレギュレータ44及びフィルタ45が収納され、これらは剛体パイプ（金属パイプ）46によって連結されており、図1にも示すように、この剛体パイプ46は燃料タンク15の下方へ突出し、その端部には別の剛体パイプ47が可撓性の弾性パイプ（ゴムパイプ）48によって接続されている。そして、剛体パイプ47には更に別の剛体パイプ49が弾性パイプ50によって接続されており、該剛体パイプ49は前記インジェクタ24に取り付けられている。即ち、燃料配管の揺動部分が弾性パイプ48、50によって構成されている。尚、前記プレッシャレギュレータ44からはリターンパイプ51が導出している。又、燃料タンク15の上部に立設された燃料補給パイプ52の上端に開口する給油口は、エアベント内蔵の着脱可能なタンクキャップ53によって塞がれている。

【0026】ところで、燃料タンク15内には燃料の残量を検出するための残量センサ54が収納されており、該残量センサ54からの検出信号は図1に示すように燃料タンク15の後方に縦方向に配設されたECU（エンジンコントロールユニット）55に対して出力される。そして、ECU55は残量センサ54からの検出信号に基づいて燃料タンク15内の燃料の欠乏を検知すると、燃料ポンプ43への通電を遮断して該燃料ポンプ43の駆動を停止し、燃料が枯渇して燃料ポンプ43が空回りしてその摺動部分が摩耗するのを防ぐようにしている。

【0027】尚、ECU55は図1に鎖線にて示す位置の何れに設置しても良い。具体的には、車体前方からヘッドパイプ2の前又は後、ステップ部（ライダーの足元）、シート14の内部、シート14の下方の収納ボックス60の内部又は外周部、エンジン20の上方、燃料タンク15の前又は後或は側方の何れにもECU55を

設置することができる。

【0028】而して、筒内噴射エンジン1が始動され、燃料ポンプ43が駆動されると燃料タンク15内の燃料はフィルタ42を通して燃料ポンプ43に吸引され、該燃料ポンプ43によって昇圧された後、プレッシャレギュレータ44によって所定圧に調圧され、フィルタ45を通してインジェクタ24に供給されるが、インジェクタ24は前記ECU55によってその駆動が制御され、該インジェクタ24から燃料が所定のタイミングで所定時間だけシリンダ22内に向かって直接噴射される。

【0029】そして、シリンダ22内に噴射された燃料は、不図示の掃気通路からシリンダ22内に供給された吸気（エア）と混合して所定の空燃比（A/F）の混合気が形成され、この混合気はピストン27によって圧縮された後、ECU55によって駆動制御される前記点火プラグ23によって適当なタイミングで着火されて燃焼し、この混合気の燃焼によって発生した高温・高圧の排ガスは排気行程において排気管25及び排気マフラー26を通して大気中に排出され、以後、同様の作用が繰り返されて当該筒内噴射エンジン20が連続運転される。

【0030】而して、以上のように筒内噴射エンジン20が連続運転されると、そのクランク軸29に直結された発電機31と冷却ファン32が回転駆動され、冷却ファン32の回転によって冷却風がエアシュラウド37のエア吸入口からエアシュラウド37内に導入され、冷却風はエアシュラウド37内を図2に矢印にて示す経路を流れてシリンダ22等と共にインジェクタ24を冷却した後、エアシュラウド37の底面に開口するエア吐出口から大気中に排出される。

【0031】又、クランク軸29の回転は前記Vベルト式変速機21によって自動変速されて後輪12に伝達され、該後輪12が回転駆動されてスクータ型自動二輪車1が所定の速度で走行せしめられる。

【0032】以上において、本実施の形態では、インジェクタ24をエアシュラウド37で覆ったため、前述のようにエアシュラウド37内に導入される冷却風によってインジェクタ24が強制冷却されてその温度上昇が抑えられ、該インジェクタ24の安定した作動が可能となつて、所望のエンジン性能が得られる。

【0033】又、インジェクタ24をエアシュラウド37で覆ったため、該インジェクタ24の作動音の外部への漏れがエアシュラウド37によって遮断され、該インジェクタ24の作動音が低く抑えられて低騒音が実現される。尚、車体カバー16からリッド17（図1参照）を取り外して点検用窓16aを開口させれば、該点検用窓16aからインジェクタ24のメンテナンスを容易に行うことができる。この場合、インジェクタ24の不図示の電源コネクタは燃料配管よりも点検用窓16a側に配置すべきである。

【0034】更に、本実施の形態では、燃料配管の揺動部分のみを弾性パイプ48、50によって構成し、他の部分を剛体パイプ46、47、49で構成したため、該燃料配管の弾性変形を最小限に抑えることができ、燃料ポンプ43として低流量のものを使用した場合であっても、燃料圧力の素早い上昇が可能となる。

【0035】ところで、本実施の形態では燃料タンク15をシート14の後方に配置したが、図4に示すように燃料タンク15を筒内噴射エンジン20の前方、且つ、ライダーの足元部分に配置しても良い。尚、図4においては、図1に示したと同一要素には同一符号を付している。

【0036】又、本実施の形態では、燃料供給系を構成するフィルタ42、燃料ポンプ43、プレッシャレギュレータ44及び残量センサ54を図3に示すように燃料タンク15内に収納したため、車体レイアウトの簡素化を図ることができる。尚、この場合、図5に示すようにフィルタ42、燃料ポンプ43、プレッシャレギュレータ44、タンクキャップ53及び残量センサ54を一体にモジュール化して組み上げ、これを燃料タンク15に取り付ける構成を採用すれば、車体レイアウトの簡素化と同時に組立工数の削減を図ることができる。

【0037】ここで、インジェクタ24へ燃料を供給するための燃料供給系の他の形態を図6～図8にそれぞれ示す。尚、図6～図8においては図3に示したと同一要素には同一符号を付し、それらについての説明は省略する。

【0038】図6に示す燃料供給系においては、燃料供給パイプ46のインジェクタ24近傍からリターンパイプ56を分岐させて燃料タンク15に戻し、その分岐部近傍に常時閉のリークバルブ57を設けている。

【0039】又、図7に示す燃料供給系においては、図6に示す燃料供給系においてリークバルブ57に代えてプレッシャレギュレータ44を設けている。

【0040】更に、図8に示す燃料供給系においては、リターンパイプ58の燃料タンク15内に臨む端部にプレッシャレギュレータ44を設けている。

【0041】尚、以上は本発明を特に2サイクルの強制空冷式筒内噴射エンジンに対して適用した形態について述べたが、本発明は4サイクルの強制空冷式筒内噴射エンジンに対しても同様に適用可能であることは勿論である。

【0042】

【発明の効果】以上の説明で明らかなように、本発明によれば、シリンダ壁にインジェクタを取り付け、該インジェクタから燃料をシリンダ内に直接噴射するとともに、全体がエアシュラウドによって覆われ、該エアシュラウド内に導入される冷却風によって強制冷却される強制空冷式筒内噴射エンジンにおいて、前記インジェクタを前記エアシュラウドで覆ったため、インジェクタを強

制冷却してその安定した作動を確保するとともに、該インジェクタの作動音を低く抑えて低騒音を実現することができるという効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る強制空冷式筒内噴射エンジンを搭載したスクータ型自動二輪車の側面図である。

【図2】本発明に係る強制空冷式筒内噴射エンジンを搭載したスクータ型自動二輪車のエンジン部分の正面図である。

【図3】本発明に係る強制空冷式筒内噴射エンジンの燃料供給系の構成を示す図である。

【図4】燃料タンクの他の配置例を示すスクータ型自動二輪車の側面図である。

【図5】燃料タンクの他の形態を示す断面図である。

【図6】本発明に係る強制空冷式筒内噴射エンジンの燃料供給系の他の形態1を示す図である。

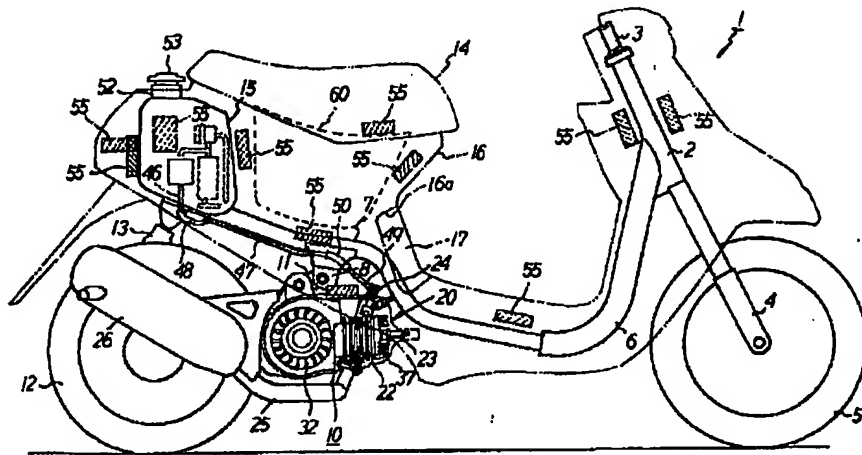
【図7】本発明に係る強制空冷式筒内噴射エンジンの燃料供給系の他の形態2を示す図である。

【図8】本発明に係る強制空冷式筒内噴射エンジンの燃料供給系の他の形態3を示す図である。

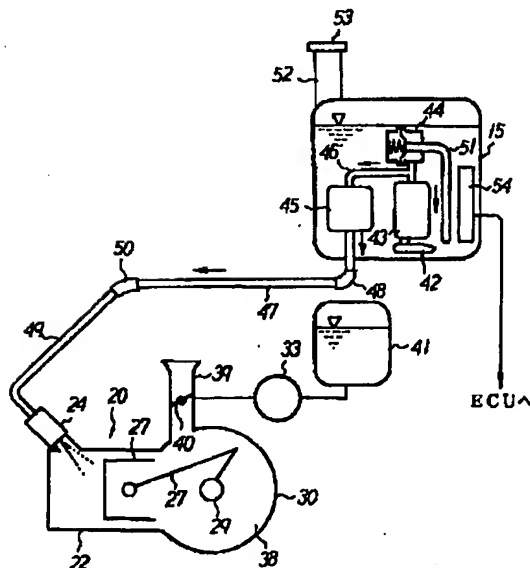
【符号の説明】

- | | |
|----|---------------|
| 20 | 強制空冷式筒内噴射エンジン |
| 22 | シリンダ |
| 24 | インジェクタ |
| 32 | 冷却ファン |
| 37 | エアシュラウド |

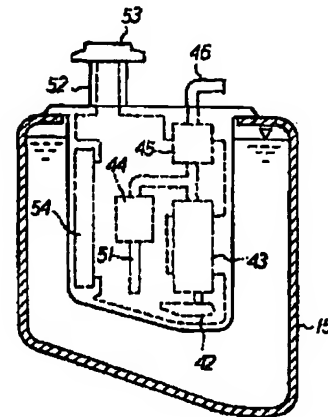
【図1】



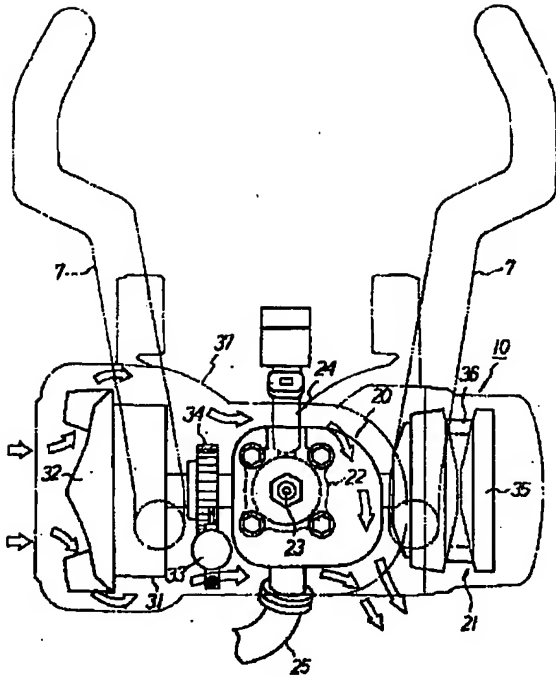
【図3】



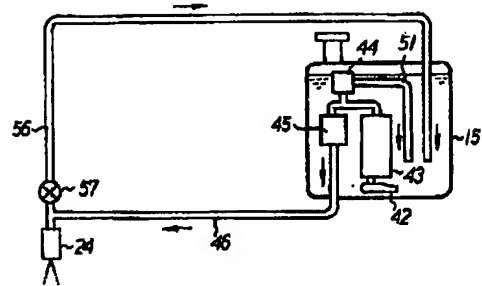
【図5】



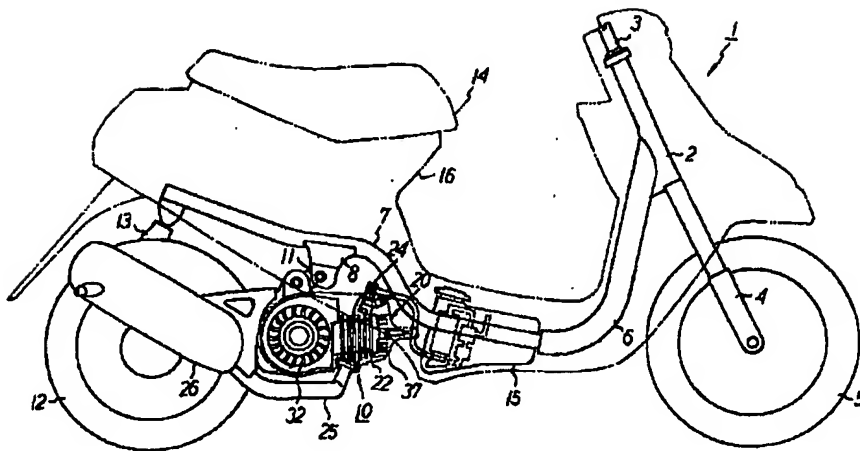
【図2】



【図6】

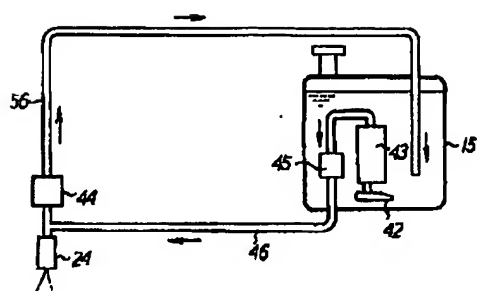


【図4】

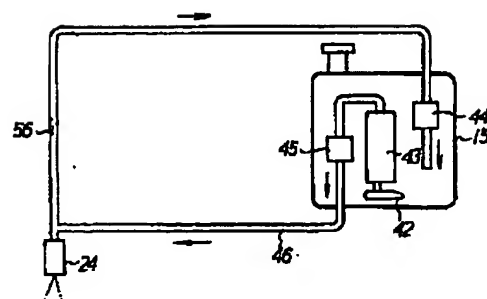


BEST AVAILABLE COPY

【図7】



【図8】



フロントページの続き

(72)発明者 西村 英浩
静岡県磐田市新貝2500番地ヤマハ発動機株
式会社内

Fターム(参考) 3G023 AA12 AB01 AC01 AF02
3G066 AA02 AA08 AB02 BA22 BA31
BA41 CD23